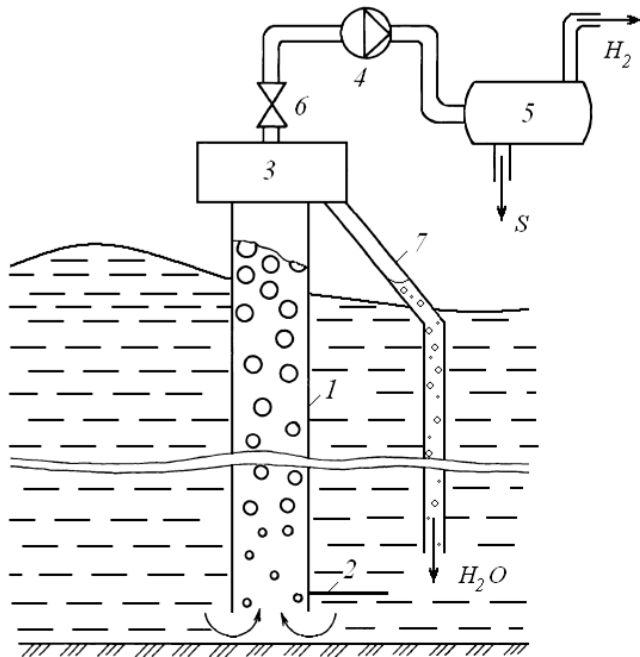


Нетрадиционные источники энергии Черного моря и черноморского региона

Анализ удельной
энергонасыщенности

Гидроэнергетические ресурсы

Гидроэлектростанции на возвратной сероводородной воде



В случае извлечения сероводородной воды перепад высот может составить 13 - 15 м. При использовании микрогидроэлектростанции с пропеллерным рабочим колесом при напоре 4,0-10,0 м, площади заборного устройства 0,45 м² и расходе 0,10 - 0,21 м³/с вырабатывает электроэнергию мощностью до 10 кВт.

Преобразования тепловой энергии Черного моря

Ocean Thermal Energy Conversion

- *Технология закрытого цикла.*

Тепловая машина на аммиаке, использующая воду разной температуры в качестве нагревателя и холодильника.

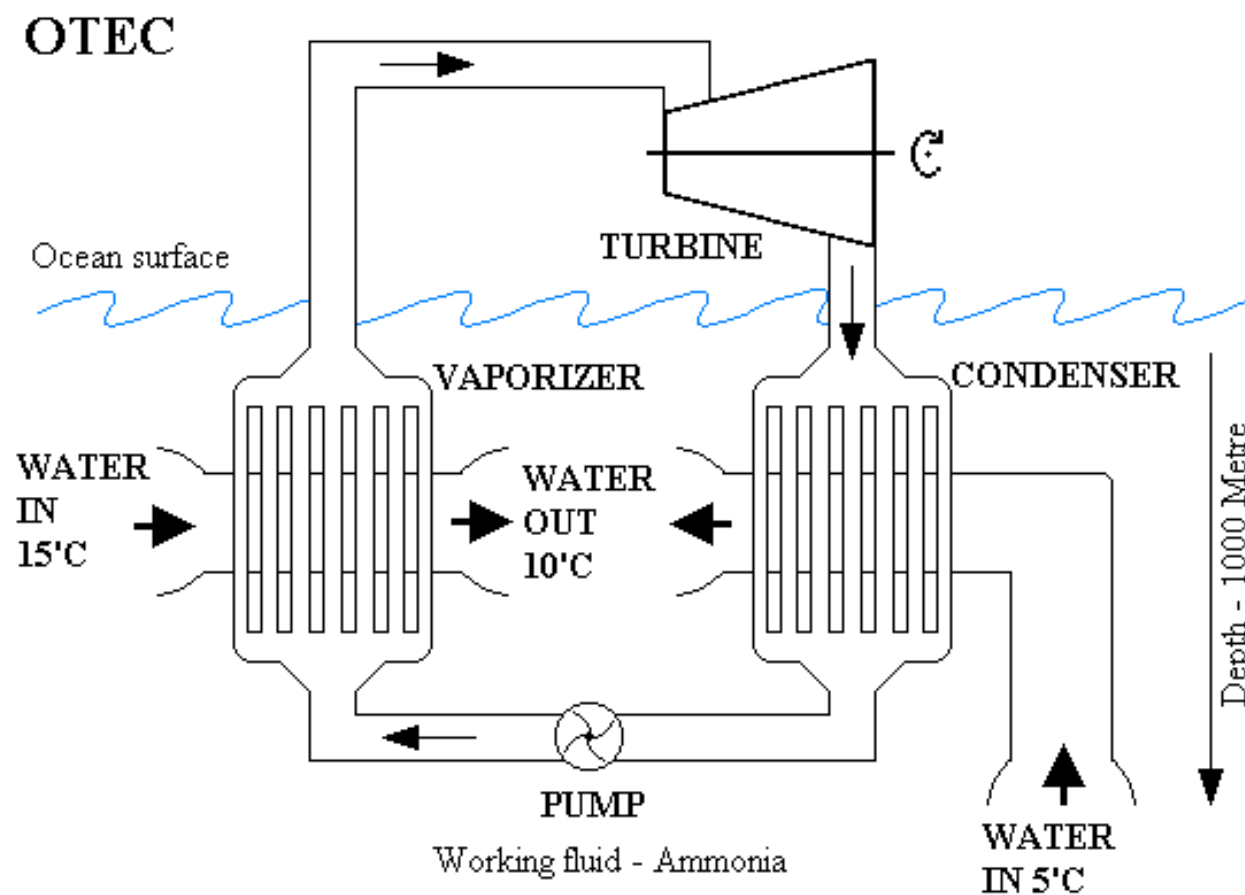
- *Технология открытого цикла.*

Тепловая машина на воде, кипящей при пониженном давлении + ОПРЕСНЕНИЕ морской воды.

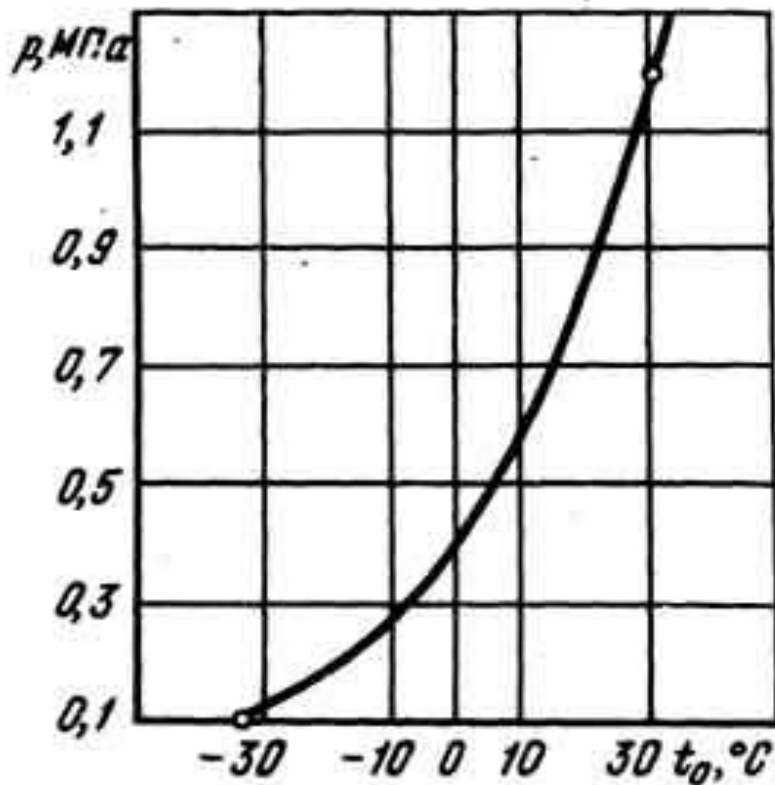
- *Гибридная технология*

Тепловая машина на аммиаке, нагреватель – водяной пар при давлении ниже атмосферного + опреснение воды.

Технология закрытого цикла



Аммиак (NH_3)



- Для наиболее распространенного в холодильной технике хладагента — аммиака — кривая упругости пара приведена на рисунке. Атмосферному давлению, равному 0,1 МПа, соответствует температуре кипения аммиака — 33°C , давлению 1,2 МПа соответствует температура 30°C .

Кривая упругости насыщенного пара аммиака.

Скрытая теплота парообразования

Значения скрытой (удельной) теплоты парообразования и давления кипения для некоторых хладагентов при температуре кипения — 15°C приведены в Таблице.

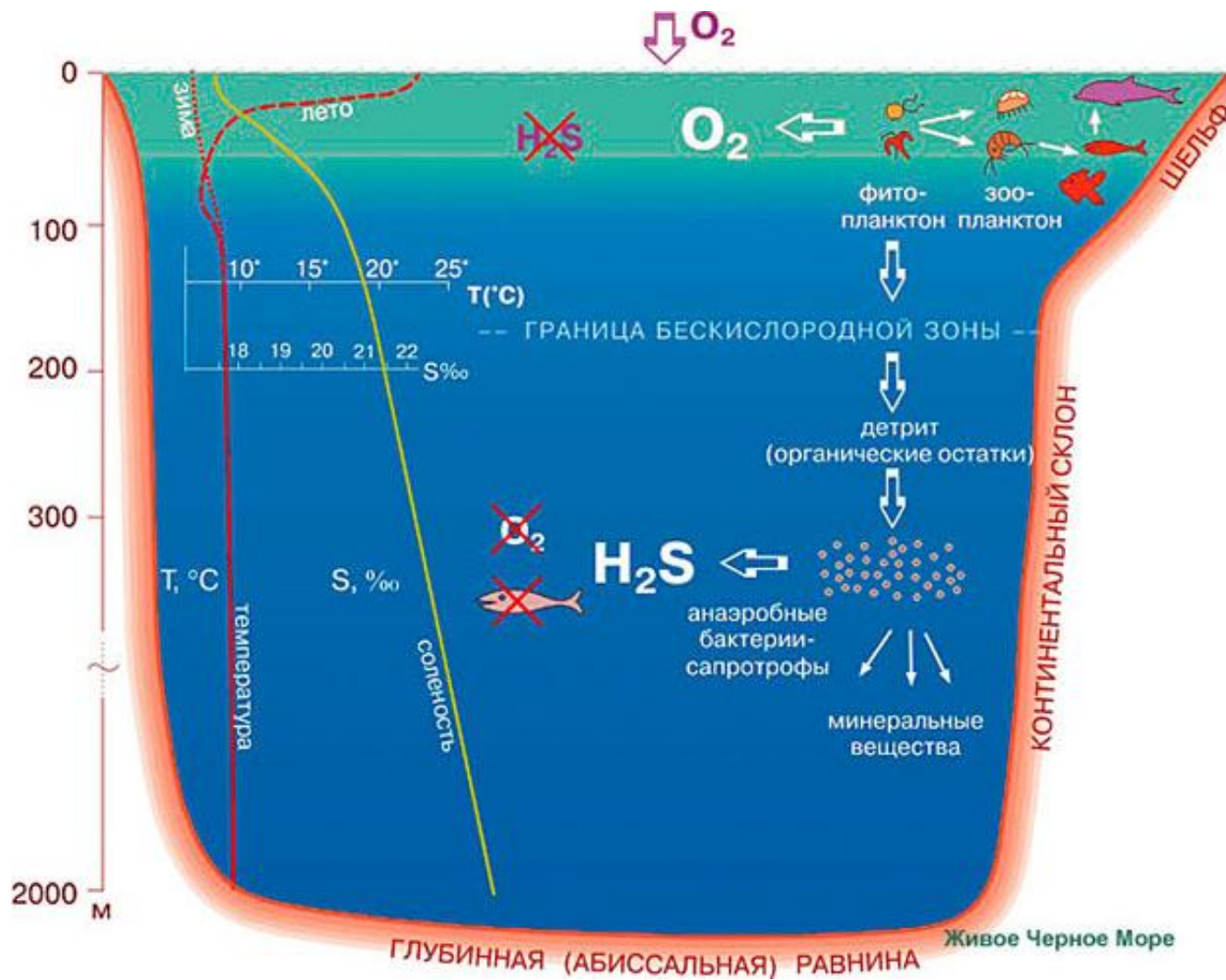
Хладагент	r , кДж/кг	P_0 , МПа
R717 (аммиак)	1313	0,236
R12	159	0,183
R502	153	0,348
R13	106	1,315

Из таблицы следует, что у аммиака наибольшая скрытая теплота парообразования, дающая ему преимущество при выборе хладагента для той или иной конкретной холодильной машины. Хладагент R12, имея значительно меньшую скрытую теплоту парообразования, обеспечивает работу холодильной машины при более низких давлениях конденсации.



Электростанция ОТЕС. США, Гавайи. Пуск 1974 год.

Черное море



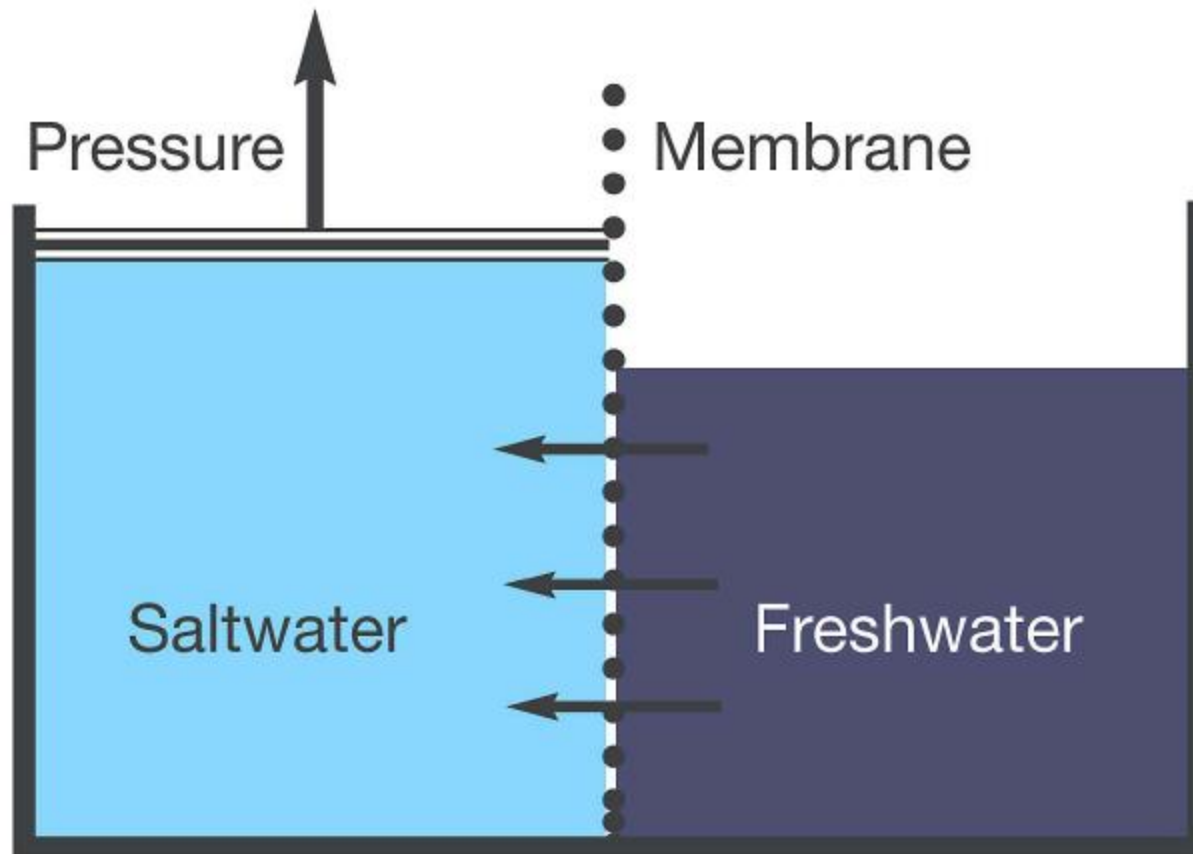


Трубопроводы для ОТЕС

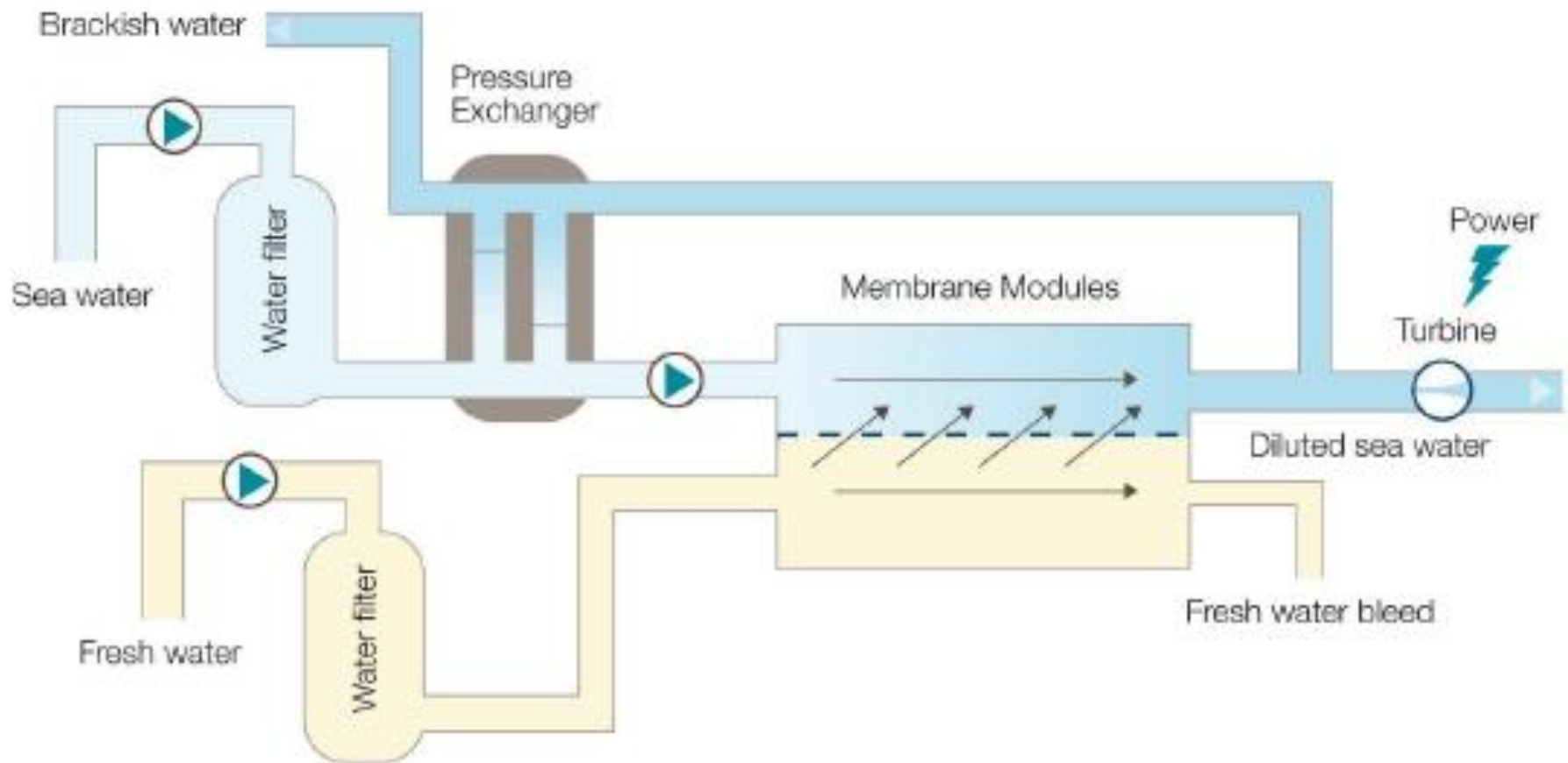


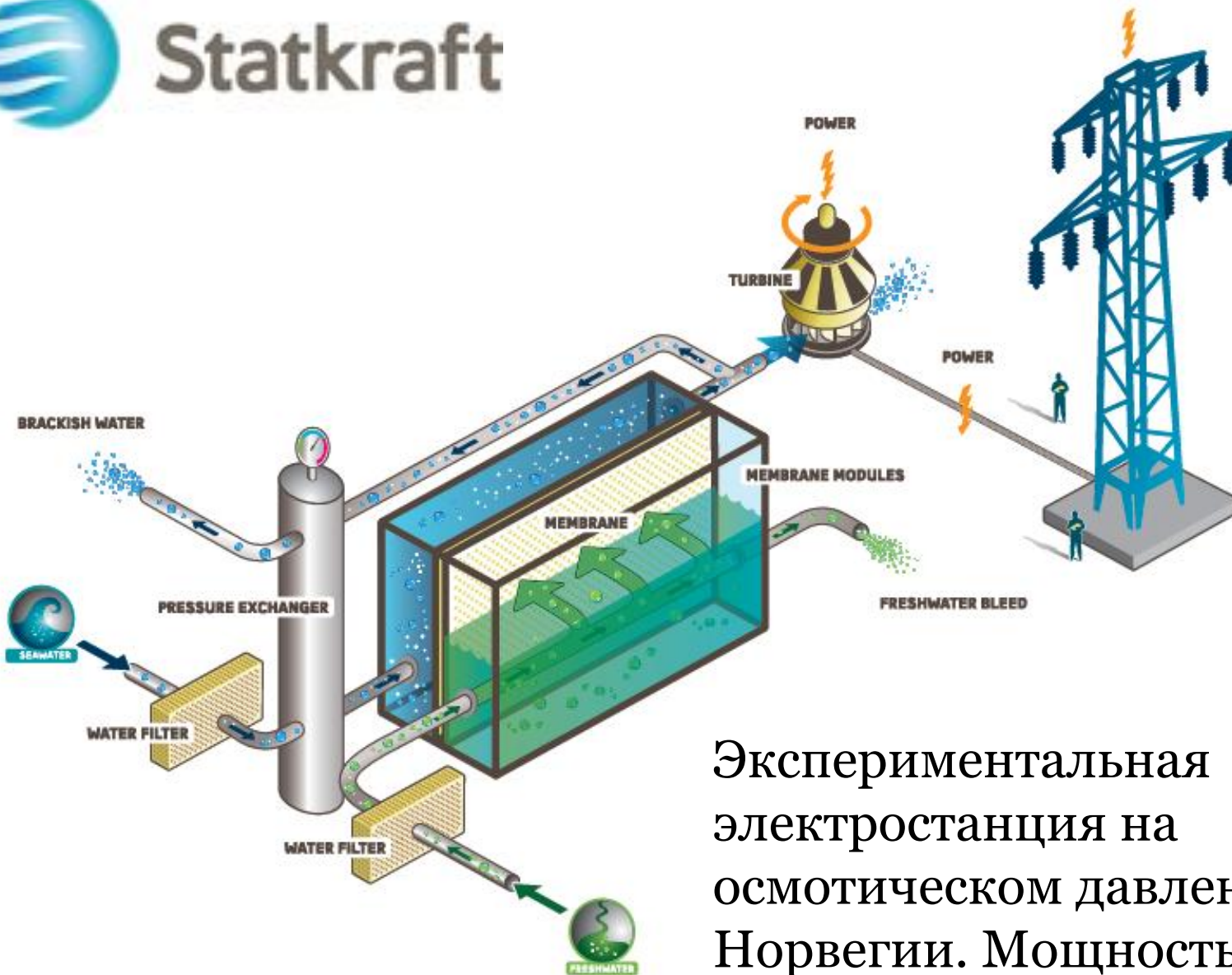
Плавучая электростанция
ОТЕС 1 МВт. Индия,
2000 год.

Энергия градиента солёности



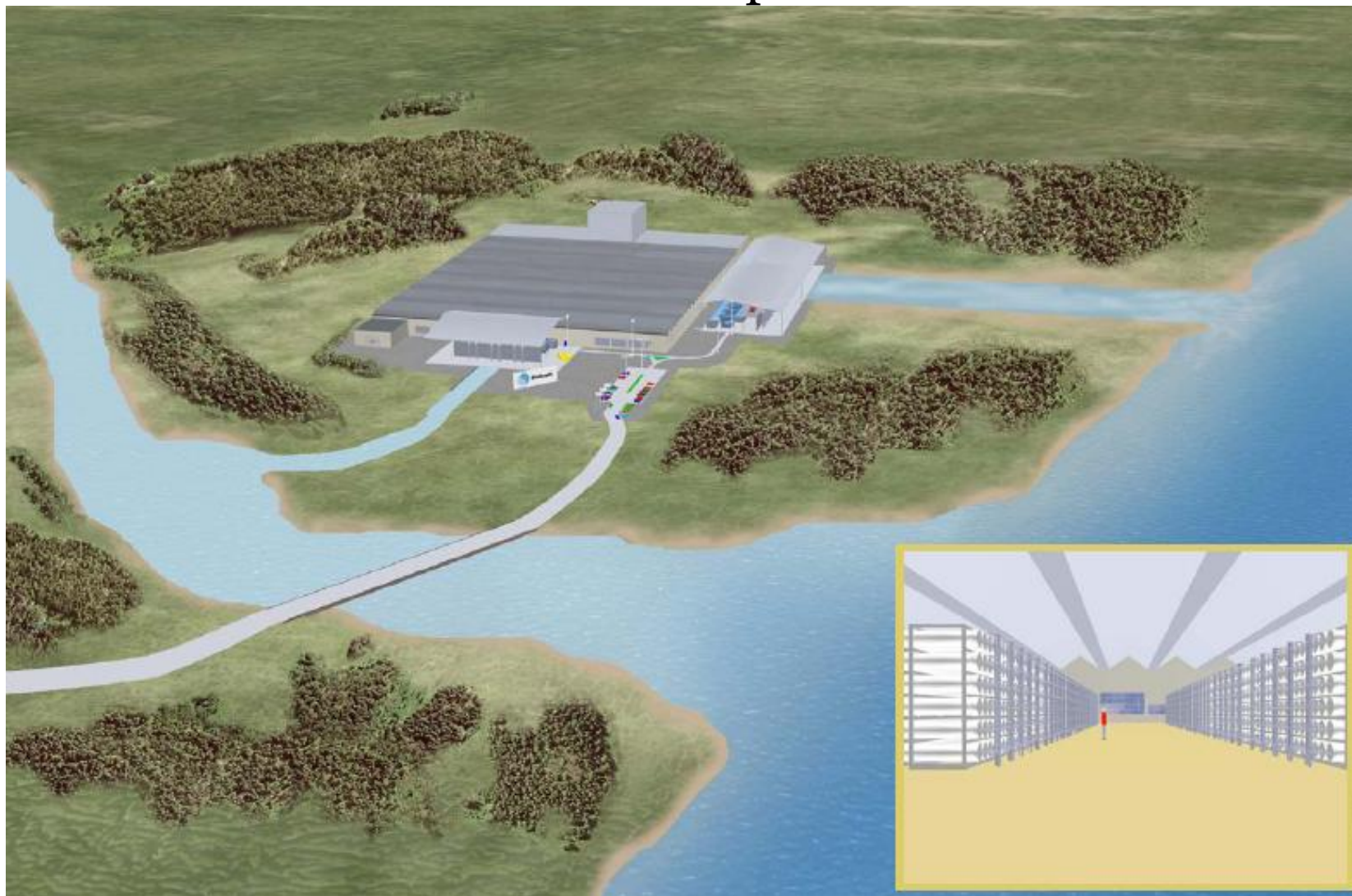
Энергия градиента солёности





Экспериментальная
электростанция на
осмотическом давлении в
Норвегии. Мощность 10 кВт.

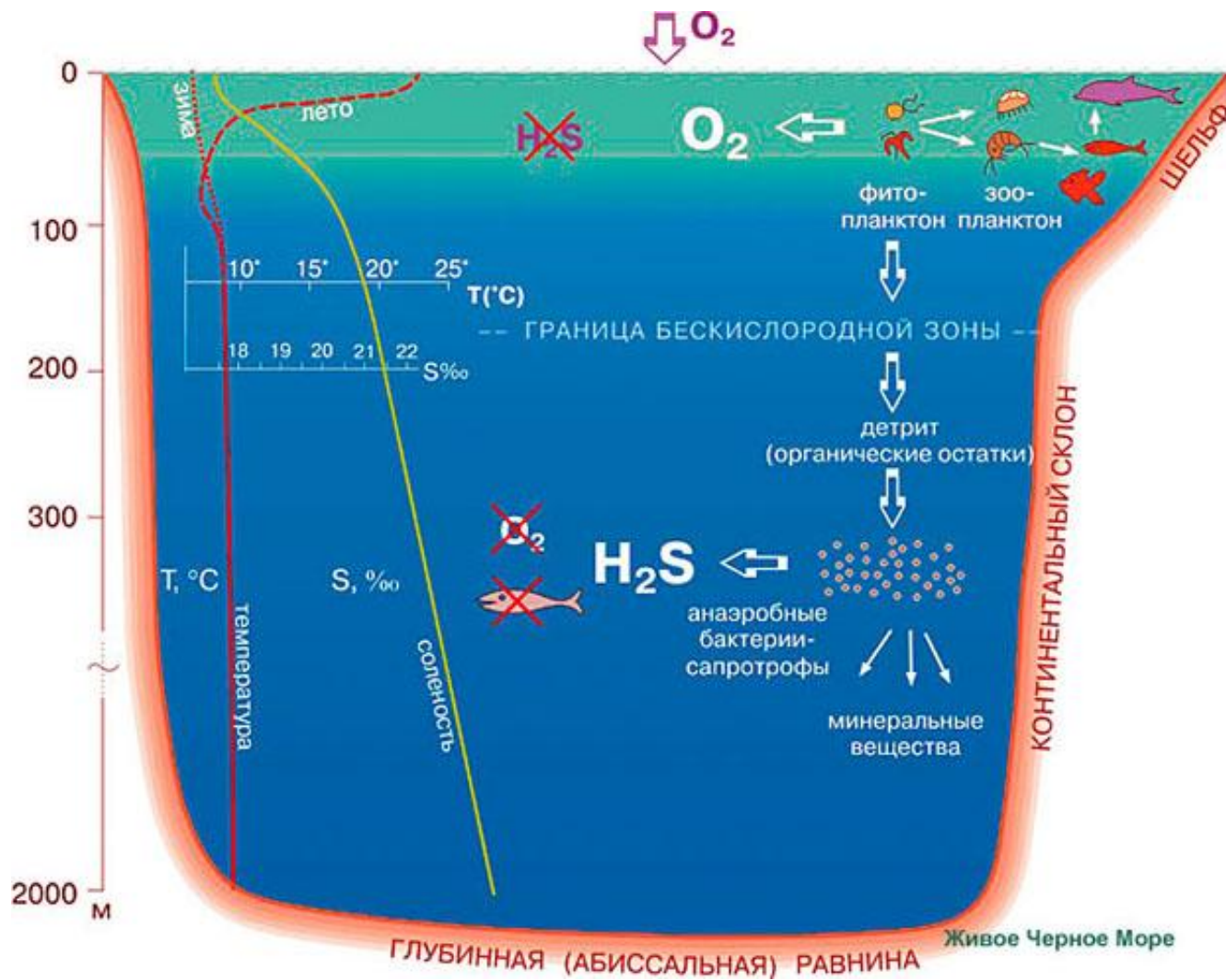
Проект расположения осмотической электростанции Starkraft в Норвегии



Осмос в Черном море

- В Черном море разность соленостей глубинных (свыше 1500 м) и верхних слоев (менее 50 м) достигает значений 5 - 6 ‰. Такой перепад соленостей может обеспечить осмотическое давление 3 атм, что эквивалентно подъему воды на высоту до 30 м.

Черное море



Ветровые волны и зыбь

- Среднегодовое значение высоты волн в Черном море в 2003 составило 0,9 – 1 м.
- Мощность, получаемая из волн Черного моря длиной не более 20 м, составит 25 кВт/м.

- Волновая электростанция в Португалии в городке Агусадор. Проект был создан английской компанией [Pelamis Wave Power](#).

Используя три преобразователя волновой энергии – змеевидных устройства, наполовину погруженных в воду, станция дает 2,25 МВт электроэнергии

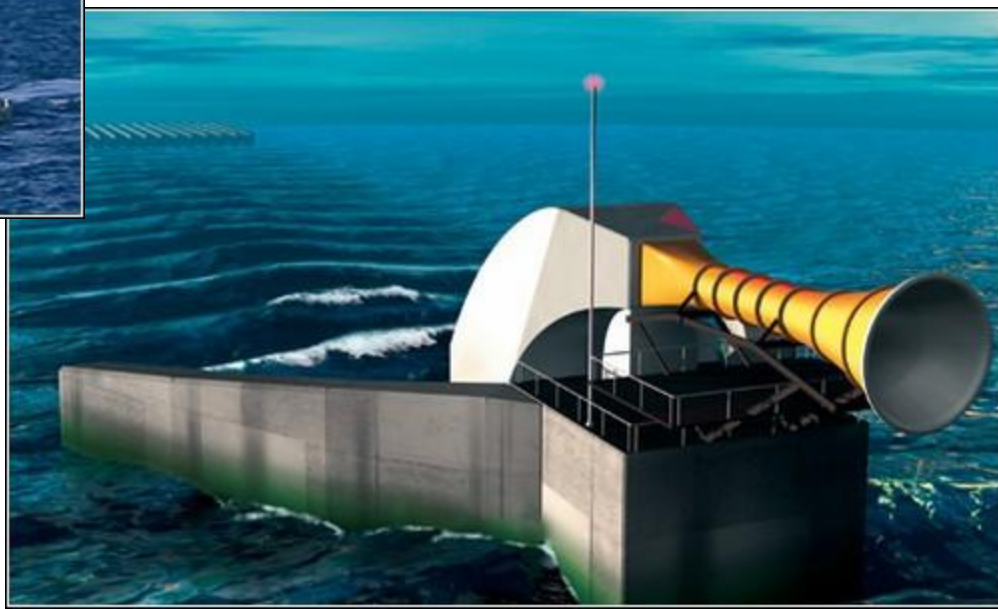


Сжатый воздух проходит через турбину и выходит из расширяющейся трубы.

Волновая электростанция Oceanlinx. Австралия

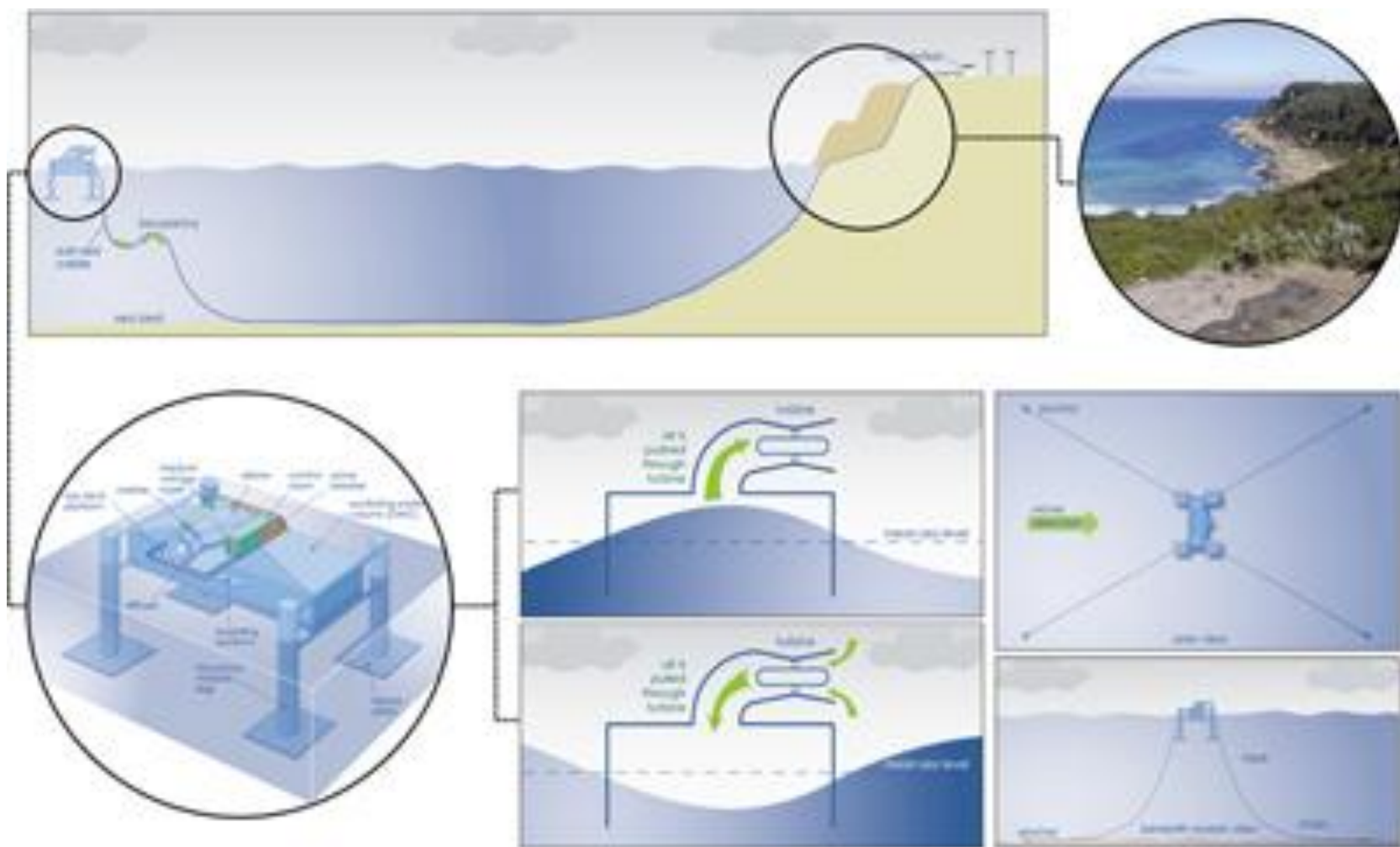


Мощность (в пиковом режиме) от
100 кВт до 1,5 МВт.



Сжатый воздух проходит через
турбину и выходит из расширяющейся
трубы

Волновая электростанция Oceanlinx. Австралия



Солнечная энергия на Земле

Солнечная энергетика основывается на том, что поток солнечного излучения, проходящего через участок площадью 1 м.кв., расположенный перпендикулярно потоку излучения на расстоянии одной астрономической единицы от Солнца (на входе в атмосферу Земли), равен 1367 Вт/м.кв. (солнечная постоянная). Через поглощение, при прохождении атмосферы Земли, максимальный поток солнечного излучения на уровне моря (на Экваторе) - 1020 Вт/м.кв. Однако следует учесть, что среднесуточное значение потока солнечного излучения через единичный горизонтальный участок как минимум в три раза меньше (из-за смены дня и ночи и изменения угла солнца над горизонтом). Зимой в умеренных широтах это значение еще в два раза меньше.

Солнечная энергия Крыма

Реальный поток солнечного излучения у Земли составляет примерно 1 кВт на квадратный метр. Доля прямой солнечной радиации составляет: с ноября по февраль 20 - 40 %; с марта по октябрь – 40 - 65 %. На южном берегу Крыма в летние месяцы – до 65 - 70 %. Число солнечных дней в течение года в Крыму составляет 290-300.

Фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии

Тип	Коэффициент фотоэлектрического преобразования, %
Кремниевые	
Si (кристаллический)	24,7
Si (поликристаллический)	20,3
Si (тонкопленочная передача)	16,6
Si (тонкопленочный субмодуль)	10,4

III-V

GaAs (кристаллический)	25,1
------------------------	------

GaAs (тонкопленочный)	24,5
-----------------------	------

GaAs (поликристаллический)	18,2
----------------------------	------

InP (кристаллический)	21,9
-----------------------	------

Тонкие пленки халькогенидов

CIGS (фотоэлемент) (CIS аббревиатура для вообще пленок халькопирита медного селенида индия,	19,9
---	------

G – добавлен галлий)

CIGS (субмодуль)	16,6
------------------	------

CdTe (фотоэлемент)	16,5
--------------------	------

Аморфный/Нанокристаллический кремний

Si (аморфный)	9,5
---------------	-----

Si (нанокристаллический)	10,1
--------------------------	------

Фотохимические

На базе органических красителей	10,4
---------------------------------	------

На базе органических красителей (субмодуль)	7,9
--	-----

Органические

Органический полимер	5,15
----------------------	------

Многослойные

GaInP/GaAs/Ge	32,0
---------------	------

GaInP/GaAs	30,3
------------	------

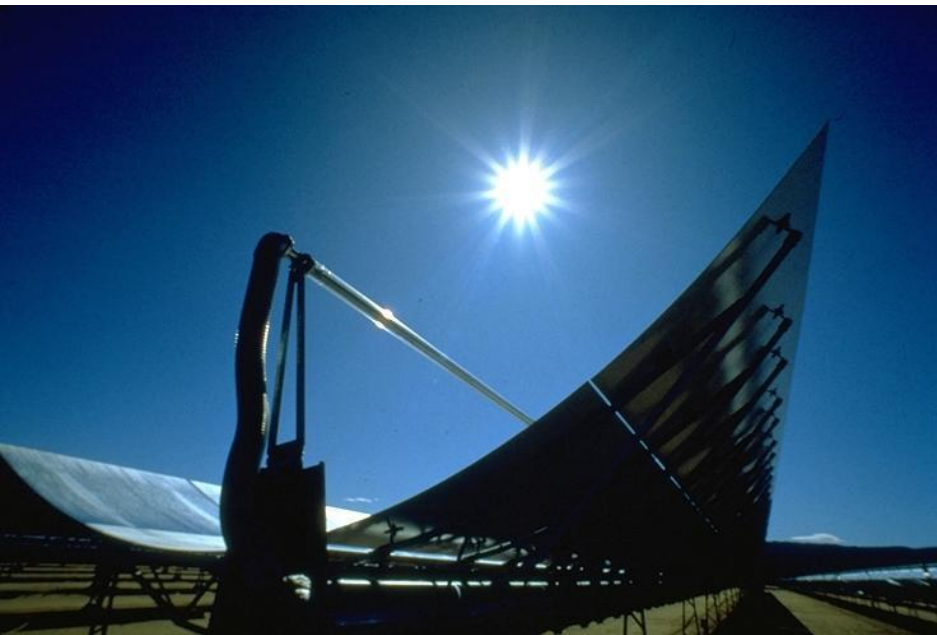
GaAs/CIS (тонкопленочный)	25,8
---------------------------	------

α -Si/mc-Si (тонкий субмодуль)	11,7
---------------------------------------	------

Крупнейшие солнечные установки в мире

Пиковая мощность	Местонахождение	Описание	МВт / год
46.4 МВт	Amareleja, Португалия		
11 МВт	Serpa, Португалия	52 000 солнечных модулей	
6.3 МВт	Mühlhausen, Германия	57 600 солнечных модулей	6 750 МВт
5 МВт	Bürstadt, Германия	30 000 ВР солнечных модулей	4 200 МВт
5 МВт	Espenhain, Германия	33 500 солнечных модулей Shell	5 000 МВт

Зеркальный концентратор



С [1984](#) по [1991](#) г. в [Калифорнии](#) было построено девять [электростанций](#) из параболоцилиндрических концентраторов общей мощностью 354 МВт. Стоимость электроэнергии составляла около [\\$0,12](#) за кВт·ч.



Параболические концентраторы с двигателем Стирлинга. Установлены в Испании

Солнечный водонагреватель

- Дневная энерго-производительность солнечного водонагревателя на 50-ой широте примерно равна 2 кВт·ч/м². Температура воды в баке-аккумуляторе достигает 60...70 °С. КПД установки – 40 %



Израиль

Ветровая энергия Крыма

Место страны в ветро-энергетическом секторе 2007	Страна/регион	Общая установленная мощность, конец 2007, МВт	Новые мощности, 2007 (Разница 2007-2006), МВт	Темп роста 2007, %	Место страны, конец 2006	Общая установленная мощность, конец 2 006, МВт
1	Германия	22.247,4	1.625,4	7,9	1	20.622,0
2	США	16.818,8	5.215,8	45,0	3	11.603,0
30	Украина	89,0	3,4	4,0	29	85,6

ВЭС общей установленной мощностью 300 МВт

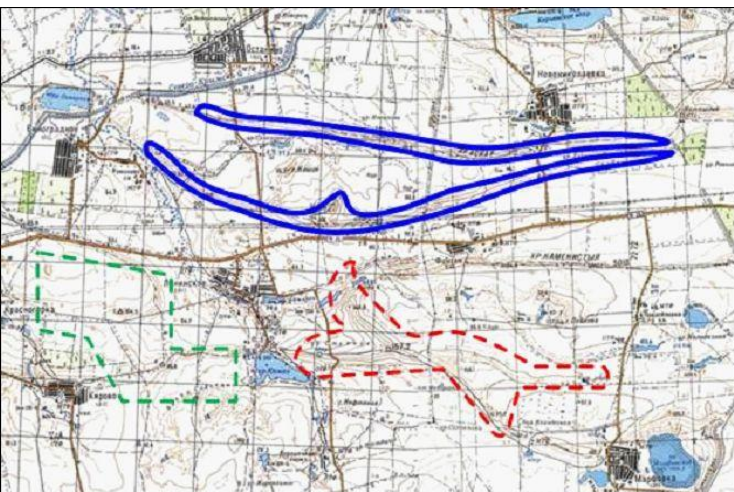
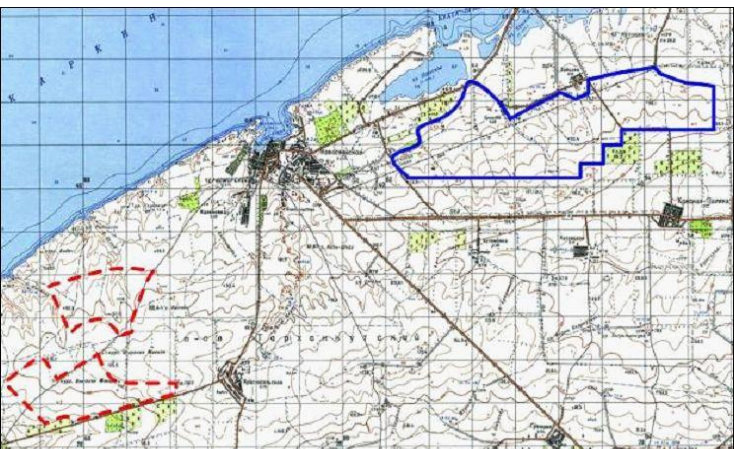
НОВА-ЕКО



NOVA-ECO



ВЭС общей установленной мощностью 300 МВт



Выработка электроэнергии
ВЭС будет составлять около
1,129 ТВт /год

Ветровая энергия Крыма



Энергия глубинного теплового потока Земли

В Крыму отмечены зоны, где значения глубинного теплового потока достигают величин до 130 мВт/м^2 . Экономические оценки указывают на рентабельность использования геотермических ресурсов для теплоснабжения при минимальной величине геотермического градиента $0,02-0,025 \text{ С/м}$, где C - объемная теплоемкость горных пород, равная $2,5 \text{ мДж/м}^3$

Энергия отходов жизнедеятельности человека

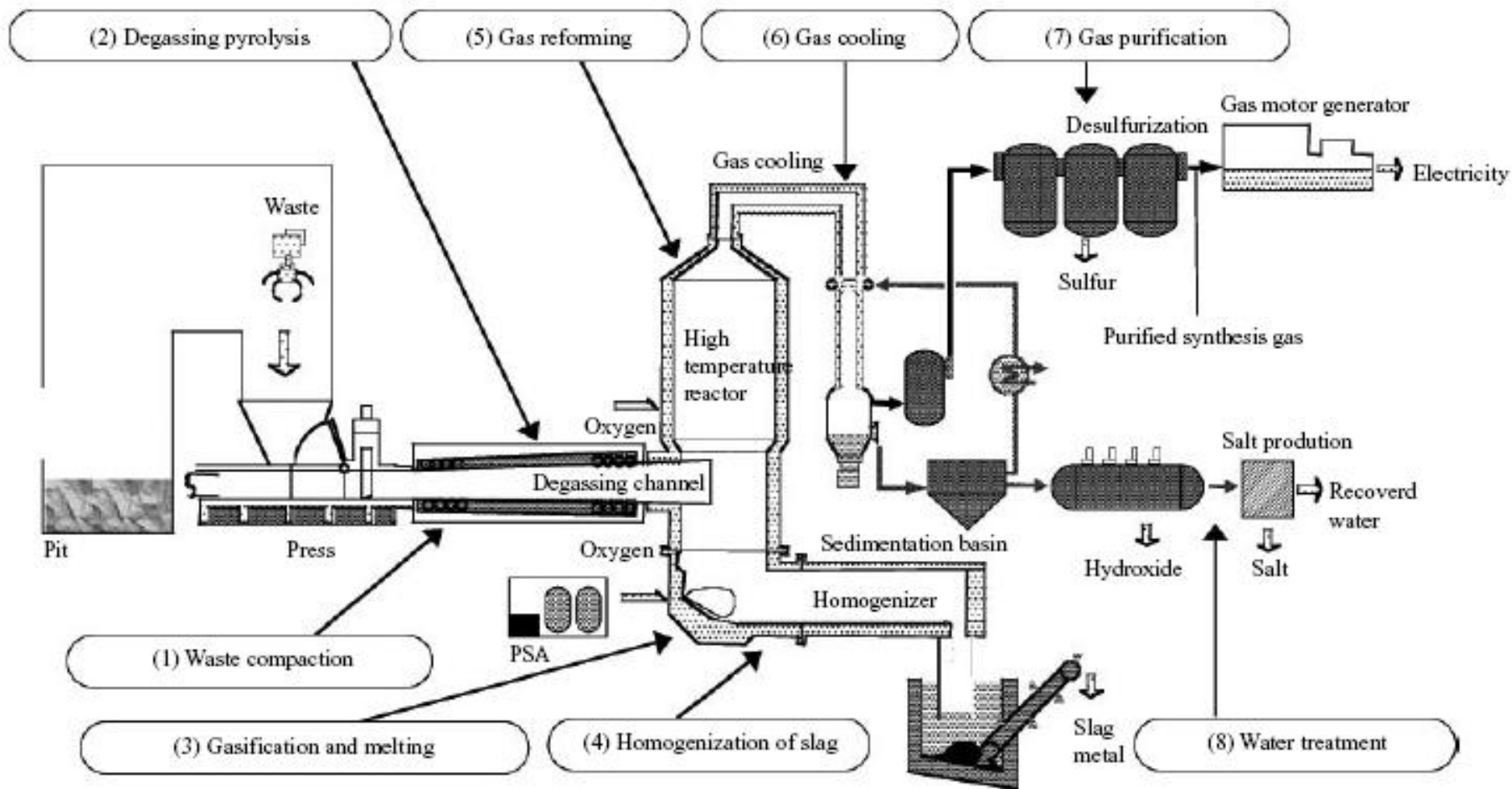
Технология переработки ТБО методом плазменной газификации «Термоселект» .
1 т. ТБО создает при этом 750 кВт энергии.

Projects in Japan



Plants in operation: Chiba, Mutsu, Osaka, Tokushima, Kurashiki, Nagasaki

Thermoselect



Из одной тонны мусора установка Thermoselect может вырабатывать:

- 600 м³ водорода
- 300 кг метанола: $CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$
- Аммиак: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$
- Дизельное топливо.

Состав
синтез-газа

		Concentration
Component		
H ₂	(%)	30.7
CO	(%)	32.5
CO ₂	(%)	33.8
N ₂	(%)	2.3
Dioxins	(ng-TEQ/m ³)	0.000 39
Dioxins (O ₂ :12% conversion value)	(ng-TEQ/m ³)	0.000 09

Удельный вклад возобновляемых источников энергии крымского региона

